

⑨ 日本国特許庁 (JP)
 ⑩ 公表特許公報 (A)

⑪ 特許出願公表
 昭56—500093

⑫ Int. Cl.³
 F 04 B 43/02
 A 61 M 1/00

識別記号

府内整理番号
 7233-3H
 6829-4C

⑬ 公表 昭和56年(1981)1月29日
 部門(区分) 5(1)
 審査請求 未請求

(全 16 頁)

⑭ 非脉動 I V ポンプ及び使い捨てポンプチャンバー

⑮ 特 願 昭55-500815
 ⑯ 出 願 昭55(1980)3月3日
 翻訳文提出日 昭55(1980)10月24日
 ⑰ 国際出願 PCT/US80/00285
 ⑱ 国際公開番号 WO 80/01934
 ⑲ 国際公開日 昭55(1980)9月18日
 優先権主張 ⑳ 1979年3月9日②米国(US)
 ㉑ 19223
 ㉒ 発明者 アーキバート・ゼラルド・ケント

⑮ 出願人 アーキバート・デベロブメント・ラボラトリーズ・インコ
 ⑯ 代理 人 弁理士 平木道人 外1名
 ㉑ 指定国 BR, CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB(広域特許), JP, SE(広域特許)

発明請求の範囲

1. ポンプの第1入口、ポンプの第2出口

第1シリンダ、第1ピストン、第1シリンダとピストンの間の第1の柔軟なダイヤフラム手袋、第1第1入口と第1第2出口を有する第1ポンプチャンバー、その第1ポンプチャンバーは、第1シリンダと第1ピストンの相対的な位置によって容積が変るようになっていること。

第2シリンダ、第2ピストン、第2シリンダと第2ピストンの間の第2の柔軟なダイヤフラム手袋、第1第2出口に接続される第2第1入口、ポンプの第2出口に接続される第2第2出口を有する第2ポンプチャンバー、その第2ポンプチャンバーは、第2シリンダと第2ピストンの相対的な位置によって容積が変るようになっていること。

ポンプは入口と第1第2入口との間で、液体の流れをコントロールするための第1バルブ手袋。

第1第2出口と第2第1入口との間で、液体の流れをコントロールするための第2バルブ手袋。

第1シリンダと第1ピストンの相対的な動作と、第2シリンダと第2ピストンの相対的な動作との原因となる駆動手袋、及び、

第1及び第2のバルブ手袋の1つが常に前にされているように、第1、第2バルブ手袋をコントロールするためのバルブコントロール手袋よりなる容積圧注入ポンプ。

2. 駆動手袋が第1シリンダと第1ピストンの相対的な動作と、第2シリンダと第2ピストンの相対的な動作を発生させ、それにより、第1チャンバーの容積が増加する時に第2チャンバーの容積は減

少し、第1チャンバーの容積が減少する時に第2チャンバーの容積が増加するようにした、フレーム第1駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 3. 第1ポンプチャンバーの容積が増加する時に、第1ポンプチャンバーの中に液体の流入を許すようにした第1バルブ手袋によるバルブコントロール手袋及び、第1チャンバーの容積が減少し、第2チャンバーの容積が増加する時に、第1チャンバーから第2チャンバーへの液体の流れを許すようにした第2バルブ手袋によるバルブコントロール手袋を含む、フレーム第2調の容積圧注入ポンプ。
 4. 駆動手袋が、モータと、モーターにより駆動されるカム軸及び第1、第2ピストンを駆動するカムより構成される、フレーム第1駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 5. バルブコントロール手袋が両端にモータとカム軸及びカムシャフトは第1、第2バルブ手袋を駆動するカムを有する、フレーム第4駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 6. モーターがステップモーターである、フレーム第5駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 7. 第2第2出口とポンプの第2出口との間に設けられる背圧検知手袋よりなる、フレーム第1駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 8. 背圧検知手袋が、第3第1入口と第3第2出口を有する第3チャンバー、その第3第1入口は第3第2出口に接続され、第3第2出口はポンプの第2出口に接続され、そして、第3チャンバー内に液体圧力検知のための手袋が設けられている、フレーム第7駆動装置の容積圧注入ポンプ。
 9. 第3チャンバーが、第3シリンダ、及び第3柔軟性ダイヤフラム手袋よりなる、フレーム第10駆動装置の容積圧注入ポンプ。

10. 第3チャンバーは更に、第3ピストンが第3シリング内で可動であり、第3の柔軟なダイヤフラム手段が第3シリングと第3ピストンの間に置かれている、フレーム第9項記載の容積圧縮入ポンプ。
11. 第3チャンバー内の液体圧縮手手段が、可動な電気接点が接続され、そして第3ピストンと共に可動であり、第1の固定接点が第3チャンバーに面して固定位置に設けられ、第3チャンバー内で液体による力と反対方向に第3ピストンを行進するようにしたスプリング手手段とからなる、フレーム第10項記載の容積圧縮入ポンプ。
12. 第3チャンバー内に最初の圧力が達した時に、可動な電気接点が、第1固定接点との接触を断つようになっていた、フレーム第11項記載の容積圧縮入ポンプ。
13. 第3チャンバーに面して固定位置に設けられた第2固定接点が、第3チャンバー内に2度目の圧力が達した時に、可動な電気接点が第2固定接点と結合するようになっていた、フレーム第12項記載の容積圧縮入ポンプ。
14. 第1及び第2固定接点の固定位置を調節するための調節する手段を更に備えた、フレーム第13項記載の容積圧縮入ポンプ。
15. ポンプで送られる液体中の気泡の存在を検知するため、ポンプの導入口と導出口の間に置かれる、気泡検知手段を備えた、フレーム第14項記載の容積圧縮入ポンプ。
16. 気泡検知手段が、2つの異なる位置に液体のキャビテーション検知のため、ポンプ導入口とポンプ導出口との間の離れた位置に、第1、第2キャビンティップ検知手段を備えている、フレーム第15項記載の容積圧縮入ポンプ。
17. 第1シリングと第1ピストンの相対運動と、第2シリングと第2ピストンの相対運動により、第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積を変えるための駆動手段よりなるポンプ。
21. 使い捨てポンプチャンバーが、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと導入口を経由する第1の柔軟な導管と、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーを経由する第2の柔軟な導管とを有する、フレーム第20項記載のポンプ。
22. 第1及び第2バルブ手手段が、瞬時に開閉する第1及び第2の柔軟な導管の各々によって、液体の流れをコントロールする、フレーム第21項記載のポンプ。
23. 駆動手段が第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が増加する時に、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が減少し、そして、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が減少する時に、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバーの容積が増加するよう、第1シリングと第1ピストンの相対運動と、第2シリングと第2ピストンの相対運動を発生させる、フレーム第22項記載のポンプ。
24. 第1バルブ手手段が、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が増加する時に、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバー内へ液体の流入を許すようにし、第2バルブ手手段が、第1チャンバーの容積が減少し、第2チャンバーの容積が増加するときに、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーから、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーへの液体の流入を許すようにし、
12. 第1及び第2キャビンティップ検出手手段は、ポンプの中の液体の主流动の一側部に設けられた通常の電極と、主流动の反対側で、通常の電極の反対側に、一定の間隔を置いて電極を設けた、フレーム第16項記載の容積圧縮入ポンプ。
13. 气泡検知手段は異性、第1キャビンティップ検知手段と第2キャビンティップ検知手段の間のキャビシタシスの並進を検知するための手段を備えた、フレーム第17項記載の容積圧縮入ポンプ。
19. 第1及び第2の柔軟なダイヤフラム手段、ポンプ導入口、ポンプ導出口が使い捨てポンプチャンバーに形成されている、フレーム第1項記載の容積圧縮入ポンプ。
20. 導入口と導出口及び導入口と導出口の間に結合された第1、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとを有する使い捨てポンプチャンバー。
- 使い捨てポンプチャンバーを交換するためのポンプヘクシング、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムを交換するためのヘクシング内に置かれた第1シリング、
- 第2の柔軟なローリングダイヤフラムを交換するためのヘクシング内に置かれた第2シリング、
- 第1シリング内に動かす第1ピストン、
- 第2シリング内に動かす第2ピストン、
- 導入口と第1の柔軟なローリングダイヤフラムポンプチャンバーの間で液体の流れをコントロールするための第1バルブ手手段、
- 第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの間で、液体の流れをコントロールする第2のバルブ手手段、及び
- シマへの液体の流れを許すようにする、フレーム第23項記載のポンプ。
25. 脚台手段が、モータと、第1及び第2ピストンを駆動するためのカムを有し、モータにより駆動されるカム軸を備える、フレーム第20項記載のポンプ。
26. 第1及び第2のバルブ手段を駆動するカムもまたカム軸に設けてなる、フレーム第25項記載のポンプ。
27. モータがステップモーターである、フレーム第26項記載のポンプ。
28. 第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと導出口の間に使い捨てポンプチャンバーの中に、液体検知のための背圧検知手段を更に備えている、フレーム第20項記載のポンプ。
29. 使い捨てポンプチャンバーは更に、導出口と第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとの間に、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバーを備えている、フレーム第28項記載のポンプ。
30. 背圧検知手段が、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバーの中に液体検知のための手段を備えている、フレーム第29項記載のポンプ。
31. 壓縮検知のための手段が、第3シリングと、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバー中の液体に応じて、第3シリング内で可動な第3ピストンを備えてなる、フレーム第30項記載のポンプ。
32. 壓縮検知のための手段が、さらに、可動な電気接点が第3ピストンと共に可動に構成され、第1固定接点が、第3シリングに備して固定位置に置かれ、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャ

- メの中で、復圧による力に対して、第3ビストンに対してその反対の方向へ伸縮力を供給するためのスプリング手段を備えてなる、クレーム第3・1項記載のポンプ。
- 53 第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバ内に最初の圧力が達した時に、可動電気接点が第1固定接点との接触を解くようになる、クレーム第3・2項記載のポンプ。
- 54 第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバに第2の圧力が達した時に、可動電気接点が第2固定接点に保合するようになり、第2固定接点が第3シリングに設けて固定位置に設けられる、クレーム第3の3項記載のポンプ。
- 55 第1及び第2固定接点の固定位置を調節するための調節手段を更に備えてなる、クレーム第3・4項記載のポンプ。
- 56 使い捨てポンプチャンバの中の液体中の異物の存在を検知するための検知手段を更に備えてなる、クレーム第2・0項記載のポンプ。
- 57 気泡検知手段が、使い捨てポンプチャンバの外側に置かれる、クレーム第3・6項記載のポンプ。
- 58 気泡検知手段が、使い捨てポンプチャンバ及び第2底面の液体のキャビシタンスの検知のための第1及び第2のキャビシタンス検知手段を備えてなる、クレーム第3・7項記載のポンプ。
- 59 第1及び第2キャビシタンス検知手段が、使い捨てポンプチャンバの一側に設けた通常の電極と、使い捨てポンプチャンバの側面部で、通常の電極の反対の側に設けられた第1及び第2の間隔を置いて設けた電極を備えてなる、クレーム第3・8項記載のポンプ。
- 60 カム軸手段が、カムを有し、モータで駆動されるカム軸と、カム軸を回転可能に支持するため、ダイヤフラム吸容部に接続されるカムハウジング手段とを備えている、クレーム第4・8項記載のポンプ。
- 61 カムハウジング手段とダイヤフラム吸容部が駆動可能に構成され、スプリング手段がカムハウジング手段と上部フレームに接するように付着する、クレーム第4・9項記載のポンプ。
- 62 カバー手段とダイヤフラム吸容部を接続するヒンジ手段、カバー手段とダイヤフラム吸容部を閉じた位置に固定するための第1の係止手段、カムハウジング手段に最も近い位置に、スプリング手段により付着される力に対応して、ダイヤフラム吸容部を保持するための第2の係止手段を更に備える、クレーム第5・0項記載のポンプ。
- 63 カム軸の回転を検知する手段を更に備える、クレーム第4・9項記載のポンプ。
- 64 ダイヤフラム吸容部が、使い捨てポンプチャンバから露出出した部位を露出するために、その上部表面にくぼみ部分を有している、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 65 使い捨てポンプチャンバがポンプハウジングに接続される時に、使い捨てポンプチャンバの導入口が導出口よりも低い位置にあるようにポンプハウジングに並列される、クレーム第2・0項記載のポンプ。
- 66 使い捨てポンプチャンバの導入口に接続される導入テープと、導出口に接続される導出テープとを、使い捨てポンプチャンバが更に備える、クレーム第2・0項記載のポンプ。

- 40 気泡検知手段が、さらに、第1のキャビシタンス検知手段と第2のキャビシタンス検知手段の間にキャビシタンスの違いを検知するための手段を備えてなる、クレーム第5・9項記載のポンプ。
- 41 ポンプハウジングは、第1及び第2シリングを有する上面カバー一體部をその中に形成し、使い捨てポンプチャンバが上面カバー上に設置されるときに使い捨てポンプチャンバを覆うためのカバー手段よりなる、クレーム第2・0項記載のポンプ。
- 42 ダイヤフラムカバー手段が、通常な材料で形成される、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 43 カバー手段とダイヤフラム吸容部を結ぶための接着手段を更に備えた、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 44 カバー手段とダイヤフラム吸容部を閉じた状態にしておく、止め部材を更に備えた、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 45 カバー手段が閉めた状態に止められるか否かを検知するための手段を更に備えた、クレーム第4・4項記載のポンプ。
- 46 ダイヤフラム吸容部に面して、使い捨てポンプチャンバの適切な密合性を確保するためのポンプハウジングの蓋合手段を更に備えた、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 47 蓋合手段は、ダイヤフラム吸容部の上部表面上の蓋合ピンと、使い捨てポンプチャンバがダイヤフラム吸容部に面して適切な蓋合状態にあるときに蓋合ピンを交換するため、使い捨てポンプチャンバに設けた蓋合孔とを備えたクレーム第4・6項記載のポンプ。
- 48 第1及び第2のバルブ手段が、ダイヤフラム吸容部の上部表面に取り、露出している、クレーム第4・1項記載のポンプ。
- 49 驚動手段が、モータと、第1及び第2バルブ手段と第1及び第2

- 54 ポンプハウジングと、一ケージング内の第1、第2シリング、第1、第2シリング内で各々が可動な第3、第2ビストン、液体の流れをコントロールする第1、第2バルブ手段、及び第1シリングと第1ビストンの相対的な運動と、第2シリングと第2ビストンの相対的な運動を防ぐための駆動手段を有するポンプの使用のために、使い捨てポンプチャンバがポンプハウジングに設けられる時に、導入口、導出口、第1、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバ、導入口と第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバ及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバを接続する第1の接続部分、第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバを接続する第2の接続部分及び、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバと導出口を接続する第3の接続部分、第1及び第2のシリング内に各々収容される第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバとを備えている使い捨てポンプチャンバ。
- 55 第3の接続部分が、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバを含む、クレーム第5・6項記載の使い捨てポンプチャンバ。
- 56 導入口に接続される導入テープと、導出口に接続される導出テープとを更に備える、クレーム第5・6項記載の使い捨てポンプチャンバ。
- 57 導入テープと第1の接続部分の間に第1のテーパ状導行部分と、導出テープと第3の接続部分の間に第2のテーパ状導行部分とを更に備える、クレーム第5・8項記載の使い捨てポンプチャンバ。
- 58 使い捨てポンプチャンバが、共に組合される上部分及び底部分を有する、クレーム第5・6項記載の使い捨てポンプチャンバ。

61. 上部分と底部分がヒートシールされた、フレーム第6.0項記載の使い捨てポンプチャッパー。
62. 埋入口と排出口の上部分と底部分の間に各々が収容される導入チューブと排出チューブとを更に備える、フレーム第6.0項記載の使い捨てポンプチャッパー。
63. ポンプヘクシング、ハウジング内の第1シリング、第1シリング内で可動な第1ビストン、液体の流れをコントロールするための第1バルブ手段及び第1ビストンの運動のための駆動手段を有するポンプの使用のために、使い捨てポンプチャッパーは、導入口、導出口、導入口と排出口の間の液体通路、及び使い捨てポンプチャッパーがポンプヘクシング内に置かれる時に、第1シリング内に収容される第1の円筒状ダイヤフラムポンプチャッパーを含む液体通路を備えること。
64. ポンプが、ハウジング内の第2シリング、第2シリング内で可動な第2ビストンを含み、第2シリング内で第2ビストンを駆動する駆動手段と、使い捨てポンプチャッパーの正反体送路が、排出口と第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャッパーの間に置かれる第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャッパーを含み、この第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャッパーは、使い捨てポンプチャッパーがポンプヘクシング内に置かれるときに、第2シリング内に収容されるようとした、フレーム第6.3項記載の発明。
65. ポンプは、ハウジング内の第3シリングと、第5シリング内で可動な第3ビストンを更に備え、使い捨てポンプチャッパーの正反体通路は、第3の円筒状ダイヤフラムチャッパーを更に備える、フレーム第6.4項記載の発明。

11

73. 放圧検知手段が、柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパーを収容するためのシリンダと、柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパーの中の放圧に応じてシリンダの中で可動なビストンとを備える、フレーム第7.2項記載の発明。
74. 背圧検知手段は、ビストンに接続され、これと共に動く可動点と、シリンダに固して固定位置に設けられた第1の固定点及び、柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパー中の放圧による力に応じて、反対方向へビストンを付替するためのスプリング手段を更に備える、フレーム第7.3項記載の発明。
75. 柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパー中の第1の圧力が上昇した時に、第1の固定点と、可動な電気触点の距離を縮くようにした、フレーム第7.4項記載の発明。
76. 第2の固定点がシリンダに固して固定位置に設けられ、柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパー中の第2の圧力が過した時に、可動電気触点が第2固定点を接触する、フレーム第7.5項記載の発明。
77. 第1及び第2の固定点の固定位置の調節のための調節手段を更に備える、フレーム第7.6項記載の発明。

66. 使い捨てポンプチャッパーとその導入口及び排出口の名々に並記される導入チューブ及び排出チューブを更に備える、フレーム第6.5項記載の発明。

67. ポンプの導入口、ポンプの排出口、導入口から排出口へ液体を送るためにポンプ互換手段を有する客車注入ポンプにおいて、黒地輪知手段は、2つの異なる点で液体のキャパシティを検知するために、ポンプの導入口とポンプの排出口の間に間隔を置いて設けられる第1及び第2のキャパシティスケール手段を備えること。
68. 第1及び第2のキャパシティスケール手段は、ポンプの中で、液体の注充用の一側部に設けられる通路の端部と、これとは反対の側、即ち、注充用の反対の側に設けられる第1及び第2の開口を開いた端部とを備える、フレーム第6.7項記載の発明。
69. 主使用はシールされており、液体はこの主使用内を流れ、第1、第2及び通常の端部はシールされた主使用の外側で、液体と物理的な接触なしに設けられる、フレーム第6.8項記載の発明。
70. 気泡検知手段は、第1キャパシティスケール手段と第2キャパシティスケール手段との間にキャパシティスの端部を検知するための手段を更に備える、フレーム第6.9項記載の発明。
71. ポンプの導入口、ポンプの排出口、導入口から排出口へ液体を送るためにポンプチャッパーを有する客車注入ポンプにおいて、液圧を検知し、液圧が設定液に達した時の表示をするために、ポンプチャッパーと排出口の間に設けられた背圧検知手段を備えること。
72. 背圧検知手段が、ポンプチャッパーと排出口の間に柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパーと柔軟な円筒状ダイヤフラムチャッパーの中の放圧検知手段を備える、フレーム第7.1項記載の発明。

12

四 編 頁 (本文)

弁輪動式ポンプ及び使い捨てポンプチャッパー

本発明はポンプ装置に関する。特に、本発明はIV種類供給用の定量注入ポンプに関する。

従来に対する配慮から、IV種類の供給に関しては種々の努力がなされて來ている。

長い間、IV種類は威力によってのみ供給されてきた。その供給量は、毎分当たりの廻下率を数えることにより測られている。多くの例において、この方法は不完全なものである。水素の大きさは供給能力に直線的に比例し、液体のタイプ、粘性、密度などの影響を受ける。そして、水素の大きさは、その水素の形成される速さに影響される。

水素(生成)の速度はチューブ及び針の細度と威力により影響される。もし、チューブが部分的にふさがれると、廻下率は減少し、または、IV種類の供給が減少するにつれて放圧が減少し、廻下率が減る。それ故に、多くの例において、水素の大きさと廻下率の関りやすさは(この2つは必ずしもオペレーターのコントロールの範囲をはなれているものである)この方法によるIV種類の供給を不適足なものにしている。

電子的水素カウンタをコントロール又は駆動ポンプと組合わせて用いるように改変がなされている。電子的水素カウンタの組合せは、廻下率をコントロールできるが、水素の大きさのコントロールはできない。そして、放圧が壁の通り出し圧力を越えるまで上昇したときに、廻下率をコントロールできないと云う欠点がある。

1

電子的水槽カウンターと駆動ポンプの組合せは、送り圧力を増加するが、計量方法に正確さが欠けている。

計量方法の改善のためには、復位型ポンプを使用することになる。これは、電力に依存した旧式のIVコントローラに比して、IV級の複数の車のコントロールを専門家正確なものにできる。これらのポンプは、車の計量に加えて、又はIVポンプの配管に正圧力を供給し得る。駆動型ポンプは駆動車（バーマン車による米国特許第3757251号に記載される）や、ピストン・シリング組（ジョンソン・シスコによる米国特許第3785135号に記載される）、又はバルブ組（ランドタリストによる米国特許第3874824号に記載される）などに分類される。

従来の技術を改良した駆動ポンプは、多くの不利益な点がある。まず第1に、駆動運転は、血液の供給を妨害する摩擦があり、それが血流初期を耽延する原因となること。第2に駆動運転は、エラストマ材料の引張りを伴い、これがIV壁に空気を侵入させ得ること。第3に、駆動装置でのエラストマ材料の引張りは、エキスガスの効率的な利用ではない。

両人の移動性と、動力損失の可能性のために、ポンプをバッテリで駆動することが必要であり、それ故にポンプは最大の効率を挙げることができることが望ましい。

従来の技術のピストン・シリング駆動ポンプは、正確な計量性と正圧力を提供するが、これにも若干の欠点がある。まず、第1にIV血液が細胞状態をポンプに維持させることを要求し、そのコストが他の使用例に現れと対応をすることを許さないので、ポンプチャックは使い捨てで、安価に製造できるものでなければならぬ。これ

2

ある。それ故に、透析を行う患者は、ポンプが負担できる最大の負圧を受けやすい。これは、母として、患者への適用に対して安全の境界を超えるものである。

本発明は、IV装置特に用いられる、小艇で、正確で、省耗性があり、そして堅硬なポンプに因する。このポンプは使い捨てポンプチャックとポンプヘッジングを含む。使い捨てポンプチャックは導入口と導出口及び第1、第2の柔軟なローリングダイフラム（吸排する筋膜状）ポンプチャックを有する。

ポンプヘッジングは、第1、第2の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックを収容する第1、第2のシリンダを有する。第1及び第2のピストンはその各々が第1、第2シリンダの中で駆動を得る。第1、第2のバルブ装置は、使い捨てポンプチャックの導入口と導出口の間で、液体の流れをコントロールするために設けられる。第1バルブは、導入口と第1の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックとの間で、液体の流れをコントロールする。第2バルブは、第1と第2の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックとの間で、液体の流れをコントロールする。

駆動装置は、第1シリンダと第1ピストン及び第2シリンダと第2ピストンの各々に相対的な運動をさせることにより、第1、第2の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックの容積を変化させる。

第1、第2の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックの容積と、容積を変えるための駆動の比率を適切に選択するとともに、（本発明の）駆動のない排出が行われる。

IV負担装置に適用するためには、ポンプが何等かの理由で停止した時に、サイレン作用が起らないという事が大事なことである。

は、従来のピストン・シリング駆動ポンプでは実現することはむづかしいことである。

創造コストを下げるために、従来のポンプのあるものは、1つのシリンダと2つのバルブだけを用いる。これによると、送りサイクルは、充填と排出の2つの部分を用いる。それ故に、IV装置は、送りサイクルのうち、充填期間は中断される。第2に、従来のピストン・シリング駆動ポンプのある他のものは、揚圧面における血流シールと、その信頼性に応えるに困難さを有している。第3に、ピストン・シリング駆動ポンプの厚底は、効率を低下させる要因となる。

バルス駆動ポンプは、過度したバルス状の流れを供給するが、これもまた、重要な不利益な点を有する。第1に、この駆動ポンプの既立的な開発分は複雑で、使い捨てポンプチャックを高価なものにしている。第2に、スプリングカニエラストマ材料に対するバルス作用は、効率的な操作に適しない。

パグレイの米国特許第3609507号には、IV血液に用いることを特に念頭に置いたないポンプが記載されているが、これは過度した定期波を供給するものである。このポンプに用いられるバルブは、作動側が固定導管のいずれかに設けられ、柔軟性の音で振動される。これは、IV血液に適用する際に要求されるような、絶続的な使い捨てポンプチャックに適するものではない。さらに、バルブをバイアスさせたり、移動させたりすることなしに、ポンプを停止した状態で、液体の供給を続けることができる（いわゆるサイレン作用による）。これは、IV装置には安全な状態ではない。

従来のIV装置の他の一般的な問題は、骨圧を感じし、過熱し、それにより呼吸を妨らすためのいかなる手段も備えていないことであ

る。最も一般的な実用例において、本発明は、第1及び第2バルブセコントールし、それによって、少くとも1つのバルブは常に閉じられるようになっている。それに伴って、このポンプの安全な操作が達成される。

本発明は、また、使い捨てポンプチャックの導出口と、第2の柔軟な円筒状ダイフラムポンプチャックとの間に、第3の柔軟なダイヤフラムチャックを有する。骨圧は、この第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャックの動きによって検知される。

IV装置倒産における使用の例において、ポンプで送られる液体中に、気泡が含まれていることを検知することは重要なことである。

本発明はまた、液体がポンプで送られるときに、使い捨てポンプチャックの具った2点間で、密封率を測ることによる気泡防止システムを有する。使い捨てポンプチャックを気泡が通過したとき、2点間の導管部の変化が検知され、警報が出される。

第1図は、本発明のIVポンプと使い捨てポンプチャックの具体的な構成図である。

第2図は、IVポンプと使い捨てポンプチャックの、ポンプヘッジングを開き、使い捨てポンプチャックを移動させた状態の断面図である。

第3A、B、及びC図は、使い捨てポンプチャックの平面、側面及び底面図である。

第4図は、第3A図の4-4面によるポンプチャックの断面図である。

第5図は、第3A図の5-5面によるポンプチャックの断面図である。

第6図は、第3A図の6-6断面によるポンプチャックの断面図である。

第7図は、第1図の7-7断面によるIVポンプの断面図である。

第8図及び第9図は、IVポンプのエンロード位置を示す断面図である。

第10図は、第7図の10-10断面によるIVポンプの断面図である。

第11図は、IVポンプのカムヘッジングの平面図である。

第12図は、パッケージング(背圧)コントラクトを示す断面図である。

第13図は、第7図の13-13断面による断面図である。

第14図は、IVポンプのダイヤフラム吸収器の平面図である。

第15図は、第14図の15-15断面による断面図である。

第16図は、第14図の16-16断面による断面図である。

第17図は、IVポンプの底面図である。

第18図は、IVポンプの平面図である。

第19図は、IVポンプの一端を切りいた正面図である。

第20図は、ポンプの第1、第2ピストンと第1、第2バルブの駆動用に用いられる4つのカムを示している。

第1、2図には、本発明のIVポンプの全体図が示されている。図に示されているように、IVポンプには、前述する制御回路のように、ポンプを完全に包む外壁は含まれない。この外壁は駆動されており、図面を簡単にするために制御回路も示されていない。

第1図及び第2図に示されるポンプは、使い捨てポンプチャック10とヘッジング12を含む。導入チューブ14と排出チューブ16は使い捨てポンプチャック10の両方の端部に接続される。導入チューブ14

(図示されない)はIV家の各部に接続され、排出チューブ16はIV家をポンプ(図示されない)から患者へ供給する。

本発明の実施例において、IVポンプは、第1図及び第2図に示されるように横方向に駆動されるよりは、縦方向に駆動される方が良い。駆動の駆き方においては、ポンプに導入するための導入チューブ14は下方に、ポンプから導き出すための排出チューブは上部に設けられる。このポンプの配置は、IVシステムの最初の組付け及び待機の間に、空気がライン内に蓄積されるのを防止するので、好ましいものである。

IV形状は、ポンプを直面状態に保持することを要求する。それ後、使い捨てポンプチャック10はただ1回のIV使用にのみ用いられ、そして捨てられる。これに反して、ポンプヘッジング12はIV後も直面に触れることはない。そして何度も使用される。

ポンプヘッジング12は、第2図に示されるように、通用できる上部カバー18を有し、使い捨てポンプチャック10の導入と取り外しができるようになっている。

抱きされたラッテ19すなわち側面カバーが閉じた位置にあるとき、ポンプは作動状態に保たれる。第2図に示されるように、ラッテ19を下方に引いた時に、上部カバー18は、止め部材20を介して開かれるようになる。第2図に示されるように、ラッテ20は、その孔20Aが止めピン21に嵌合するようになっている。

第1図及び第2図に示されるように、ポンプヘッジング12は上部カバー18と共用して、使い捨てポンプチャックを取扱し、保持する役目をするダイヤフラム吸収器22を有する。ダイヤフラム吸収器22の下方には、IVポンプのモーター、カム軸、バルブ及びピストン

などを支持するカムヘッジング23が設けられる。

本発明の実施例において、ダイヤフラム吸収器22は、カムヘッジングにスプリングを介して被覆される。それ故に、ラッテ19と止め部材20がともに開放されたとき、ダイヤフラム吸収器22はカムヘッジング23から取り外される。後に詳細に記載するように、上述の構成によって、全般的にピストンとバルブ等は、ダイヤフラム吸収器22の上部から完全に除外される。その結果、使い捨てポンプチャック10は、ポンプの通りサイタルにおけるピストンとバルブの位置にかかわらず、挿入され得るようになっている。

第2図に示されるように、使い捨てポンプチャック10は、その下の団から下方に突出している3つのダイヤフラムチャック24、26及び28を有する。これらのチャック24、26は第1及び第2番目のポンプチャックであり、一方、チャック28は排出チューブ16を通ってチャック10から液体が吐出する時の背圧に応じて働く圧力検知のためのチャックである。

通常の使用において、IV液は第1ポンプチャック(柔軟な円筒形状ダイヤフラムポンプチャック)24へ導入チューブ14より供給される。次いで、第2ポンプチャック(円筒形状ダイヤフラムポンプチャック)26に送られ、例如チャック26及び排出チューブ16を通って、そこから患者へ供給される。

本発明の実施例において、第1及び第2ポンプチャック24、26は、排出チューブ16を通って吐出するIV液の流れが基本的に駆動することなく、正規にコントロールされた吐出率となるような状態の下で駆動される。

ダイヤフラム吸収器22は、使い捨てポンプチャック10の下方に曳

出した円筒形状ダイヤフラムチャック24、26、28を各々が取扱するようとした。第1、2及び第3シリング32、34及び36を含む。第1ピストン38は、第1ポンプチャック24の容積を変えるように、第1シリング32の中で動き得る。同様に、第2ピストン40は、第2ポンプチャック26の容積を変えるように、第2シリング34の中で動き得る。第1、第2ピストン38、40の双方は、駆動するように、モーターで駆動される。第1、第2ピストン38、40とは違って、第3ピストン42は、モーターでは駆動されず、圧力検知チャック28の中で、液体の圧力を応じて第3シリング36の中で動くようになっている。

第1、第2バルブ44、46もまた、同様にダイヤフラム吸収器22の中に設けられる。第1バルブ44は導入チューブ14の端部と第1ポンプチャック24との間に設けられる。第1バルブ44はモーターで駆動される。そして、それが最上部にあるときに、使い捨てポンプチャック10の導入チューブ14と、第1ポンプチャック24との間の柔軟な部分を遮断する。また、それが最下部にあるときには、第1バルブ44は導入チューブ14から第1ポンプチャック24への液体の流れを可逆にする。

同様にして、第2バルブ46は第2ポンプチャック26と第2ポンプチャック28との間に設けられる。第2バルブ46は、同様にモーターで駆動されるものであり、そして、それが最上部にあるときは、第1ポンプチャック24と第2ポンプチャック26との間の使い捨てポンプチャック10の柔軟な部分を遮断する。また、それが最下部にあるときは、第2バルブ46は第1ポンプチャックから第2ポンプチャック26への液体の流れを可逆にする。

第2図にもがされるように、翼列ピン48、50は各々が使い捨てボ

シップティンバ10の並列孔52, 54に挿入される。並列ピン48, 50は並列孔52, 54と共に使い捨てポンプティンバ10をガムヘータリング12の中に沿流に、一方向のみに向くように挿入されるととを保証する。下方に突出した内面形状ダイヤフラムティンバ24, 26及び28はまた、並列部分を有する。それ故にポンプは並列ピン48, 50を取りなくとも独立して可能である。

第2回の実施例において、並列用の孔52は本質的には丸孔であり、孔54は長孔である。この構成によって、並列ピン48と並列孔52は使い捨てポンプティンバ10の位置決めの指針となり、ピン50が孔54に開かれるに先立って、孔52は並列ピン48に位置決めされる。

本発明の他の重要な特徴は、IV段中の気泡の存在を検知する能力を有することである。気泡はIV各部を交っている患者には危険なものであり、そして液中の気泡の存在を示す警報装置を備えることが必要である。第2回に示されるように、本発明は上部カバー16の下部に開かれる第1及び第2の電極56, 58を含む。電子60と62が電極56, 58に接続される。ダイヤフラム吸音部22に接続されるのは共通電極64である。ダクト66と68は、ダイヤフラム吸音部22へ、共通電極64を固定し、共通電極64への電気的連続を与える。

第1電極56と共通電極64との間のキャビティンスと、第2電極58と共通電極64との間のキャビティンスとを測ることによって、使い捨てポンプ10を通過する気泡の存在を検出できる。電気的回路(図示せず)が使い捨てポンプティンバ10の内側に設けた共通電極64と電極56, 58の間の開電率の違いを検出するために電子60, 62, 66に接続される。1つの気泡が第1電極56と共通電極64の間を通過したときに、電気回路は不平衡となり、それにより警報が鳴らされ

10

する。それ故に、リーフスプリング72の力に打ち勝つには、ほんの小さい圧力が要求されるのである。

本発明のIVポンプの操作は、通常は次のように行われる。ピストン端が下方へ動くと、ピストン40は上方へ動くように、ピストン38と40は駆動される。同時に、ピストン端が上方へ動くと、ピストン40は下方へ動く。それと同時に、バルブ44と46は、2つのバルブのうち1つのバルブを常に閉じているよう駆動される。ピストン端が下方へ行くとき、バルブ44は下り、バルブ46は上る。それとは逆に、ピストン端が上方へ動くとき、バルブ44はその最高位の位置にあり、バルブ46は最下位にある。

説明の便宜のために、典型的な通りタイトルは、ピストン端とバルブ44が最高位にあり、ピストン40とバルブ46が最低位にあるときに始まるものと仮定する。最初に、バルブ46を閉じる。次に、バルブ44が聞くために下方へ動く。ピストン端は、次いで下方へ動き出し、それにより第1ポンプティンバ24の容積を増加させる。ピストン端の下方への運動は、右の端から導入テープ14を通り、閉いたバルブ44を通り、液体を第1ポンプティンバ24へ吸引させる。

第1ポンプティンバ24が満杯になると同時に、ピストン40は上方へ動き、それにより第2ポンプティンバ26の容積を減少させ、第2ポンプティンバ28から排出テープ16を通して、液体を患者へ送る。

ピストン端が最下位に達し、ピストン40が最高位に達した時に、右の端から第1ポンプティンバ24への液体の流れを閉じるために、バルブ44は上方へ駆動される。第2バルブ46は、次いで第1ポンプティンバ24から第2ポンプティンバ26へ液体が流れ出すように、下方へ駆動される。2つのバルブが駆動した後で、ピストン端は上方へ運動を開始し、そ

るのである。

本発明の好ましい実施例において、上部カバー16は、ブレキシガラス(Plexiglass)や同様のアクリル樹脂のような、透明で光学的なプラスチック材料で作られる。上部カバー16が透明である故に、医者はポンプを洗って洗っている液体の中に気泡が存在するか否かを見ることができ。このことは、システムの組立てから取外しまでの間に、IV装置を患者につなぐに先立って、すべての空気がシステムから追い出されたことを、医者が確認しなければならないと言うことから、大事なことである。本発明は、医者に最初の組立ての段階でもポンプ通りされた液体を覗で見ることを可能にする。

第2回に最も良く示されるように、ランピング21の下方部にスイッチ68がある。上部カバー16が閉じられ、そして背面カバー19が閉じられた位置(第1回に示すように)にある時に、スイッチ68のアーム70がカバー19の内面に嵌合し、それによりスイッチ68が閉じられる。典型的な回路(図示せず)はスイッチ68が閉じられているか否かを検知し、そして、それによりポンプが作動可能な状態にあるか否かを決定する。ライナ細管が閉じられている時にのみ、ポンプは作動できる状態になる。これは、ダイヤフラム吸音部22がカムヘタリング28の上の作動位置に置かれていて、カバー16が確実に閉じられない時にポンプの作動を防止するものである。

リーフスプリング72は、ダイヤフラム10のチャンネル74に小さい圧力をかけるために用いられる。その結果、ダイヤフラムの排出部に負圧が作用しても、ティンバ24, 26, 28はつぶれない。その圧力は、ダイヤフラムのチャンネルの少しのひずみに打ち勝つだけのもので十分である。負圧はチャンネルが閉じられていることを確実に

11

これにより第1ポンプティンバ24の容積を減少させ、同時に第2ピストン40は下方へ動き、第2ポンプティンバ26の容積を増加させる。好ましい実施例においては、第1ポンプティンバ24の容積を減少する事は、第2ポンプティンバ26の容積を増加する事よりも大きくなっている。その結果、第1ポンプティンバから送られる液体のある部分は、排出テープ16を通じて患者へ送られる。実施例において、ティンバ24と26の所要数とピストン38, 40の運動速度は、液体が第1ポンプティンバ24から送られているときと、液体が第2ポンプティンバ26から送られているときとで、排出テープ16を通じて排出される量が実質上等しくなるように選定される。その結果、実質上脈動のない液体の流れが、單に2つの通りティンバと2つのバルブだけで生成される。

ピストン端が最高位へ達し、ピストン40が最下位へ達した時に、通りタイトルは廃棄し、そして、次のサイタルが開始される。

通り作動中に、圧力検知チャンバ28の容積は、患者と排出テープからの背圧によって変化する。第3のチャンバの底部に接するピストン42は、第3のチャンバ28の中で、液体の圧力の変化に応じて上下動する。電気器店がピストン42に接続される。そして、(開閉状態に応じた)接触の状態によって、背圧が設定値の1つ又はそれ以上の値を用かどうかを指示する。各々の設定値を超過すると警報が鳴る。

ポンプの操作を行っている間中、電極56, 58と共通電極64との間の開電率が検出される。もし、1個の気泡がポンプティンバ10を通過すると、電極56と64、及び電極58と64との間の開電率の差異によって、電気的圧が検出される。

第3A, 3B, 3C及び4~6回には、使い捨てポンプティンバ

12

の詳細が示される。第5A～5C図は、平面、側面及び底面図であり、第4～6図はポンプチャック10の各々異なる位置での断面図である。

本発明の実施例において、使い捨てポンプチャック10は、上部材10aと下部材10bの2つの部材よりなる。これらの部材は、ヒートシール（熱接着）が可能な柔軟なプラスチック材料により作られるのが良い。1つの好ましい例において、上部材10aと下部材10bの双方はピニール樹脂で形成されている。

上部材10a及び下部材10bの双方は、使い捨てポンプチャック10の過路およびチャックを形成するために、高見成形か、プロー成形により作られる。上部材10aは、その上部の全长にわたって長さ方向に設けられる盛り上った部分80を除いては、平版状シートよりもなる。盛り上った部分80は、使い捨てチャック10の一端の導入チャップ14から他の端の排出チャップ16へと液体を運ぶ主成形の上部分を形成する。導入チャップ14と排出チャップ16の径は、部分80の径よりは小さい。

部分80の導入端は導入部分82であり、この内側は導入チャップ14の外径とはほぼ同じである。導入部82に接続する主成形80aは、チャック状に形成された部分84aであり、それは、導入部82aから主成形80aへ、ゆるやかに傾斜して移行する部分を有する。部材10aの外端部は排出部86aであり、そして、チャック部分84aである。排出部86aは、排出チャップ16の外径と同じ内側を有する。チャック状に変形する部分84aは、主成形80aから排出部分86aに向ってゆるやかに変化している。

使い捨てポンプチャック10の下部材10bは、円錐状主成形80bと

導入部82b、アーバ底部84bとチャック底部86bを有する。両端に、下部材10bに形成され、下方に突出しているのは、柔軟な円錐形状の第1及び第2のダイヤフラムポンプチャック24、26と圧力波導チャック28である。

上部材10aは、リーフスプリング22により駆動されるぐらいため柔軟性が必要である。下部材10bは、チャック24、26、28の動作を行なうぐらいため柔軟性が必要である。これに加えて、バルブ44（第2回に示す）が、チャック部分84bと第1のポンプチャック24との間の主成形80bをつなぐことができ、またバルブ46が、第1及び第2のポンプチャック24、26の間の主成形80bの部分を同様につなぐことができるぐらいため柔軟性を有する必要がある。

先に述べたように上部材と下部材10a、10bはヒートシールにより容易に密封できるようなプラスチック材である。部材10aと10bは成形時から、その次の工程でヒートシールされる。部材10aと10bの合わせる部分の表面は、低い融点の樹脂であり、それによってヒートシール工程を容易にできるようにする。導入チャップ14と排出チャップ16は通常の材料で作られるのが最もしく、これらは上部材と下部材10a、10bのヒートシールで作られる。

ヒートシールは、上部分と下部分10aと10b及びチャップ14、16を接続する1つの接着手段であるが、その他の接着手段として超音波接合、高周波（RF）接合、溶接、あるいはその他の接着手段を用いることができる。

1つの実施例において、使い捨てポンプチャック10はプロー成形で作られる。その場合には、上部材10aと下部材10bはチャップ14、16と共に成形工程において、共にヒートシールされる。プロー成形。

14

15

の利益は、別々に成形した上部材と下部材10aと10bを一緒にし上げるとときに、別の方法を用いた時に起るいかなる問題も避けることができると云うことである。

これとは別に、上部材10aと下部材10bを別々に真空成形することも行われる。この場合において、多くの凹所を有する鋼板が、同じ部材（10aと10bのよう）を多く含むモールド・プラスチック板の生産のために用いられる。チャップ14と16は、次に所述の位置に置かれる。そして、同様の他の部材を有するシートが、最初のシートおよびチャップの上に置かれ、次いで部材10a、10bは共にヒートシールされる。各々のポンプチャックは、その径で、パンチや打ち抜き形式のカッターにより1箇所ずつ切断される。それと同時に、位置決め用の孔52と54は、所定の大きさのものが彫刻される。このようにして、多数の使い捨てポンプチャック10が同時に製造される。

第7～13図には、ポンプハウジング12の種々の部分を、別々の角度から見たものを見示す。第7図は、使い捨てポンプチャック10が導入され、上部カバー18が閉じられて動作状態に成られたポンプハウジング12を示す断面図である。ポンプは、送りサイタルの始まる状態で示されている。

第7図に示されるように、ダイヤフラム取替部22は、カムハウジング28上に収容される。そして、その部材は、デルリン（Delrin）のような低摩擦材料で作られるか、あるいはバルブやピストンワンドの抵抗を緩和するために用いられるリードアーリングを有するAEPB樹脂のような材料により作られる。カムハウジング28は、その基部で取付孔92に接続される。

カムハウジング28にはモーター94が支持される。そのモーターはステ

ップモーターが最もよい。もちろん、他のモーター類も使用し得るが、ステップモーターは、特にマイクロコンピュータによる制御回路のようなデジタル回路によりコントロールされるのに適していて、そのデジタル性により好みしい。

モーター94はカムシャフト96を駆動する。カムシャフト96は、4個のカム98、100、102及び104で設けられる。カム98は、ロッド108を介してバルブ46を駆動する。このロッドの下端はカム98の上面に係合しており、カムハウジング90のシャフト109を通して延びている。バルブ46は、ポンプハウジング12の中のポンプチャック10の導入を容易にするよう伸縮的に配置される。

カム100は、カムハウジング90の中を通るシャフト111の中を延びているロッド110を介して、ピストン40を駆動する。ロッド110の下端部はカム100の上面に係合し、この上端はピストン40のアームメントを取付けようねじが切られている。ロッド110とピストン40の取付座張は、カム100からピストン40の上端部までの有効長さを調整できるようになっていて、それにより座査の公差に対する要求を満足している。

バルブ46はロッド114を介してカム102により駆動される。そのロッド114は、カム102の表面に係合する丸く形成された下端部を有し、カムハウジング90の中のシャフト115を走っているものである。バルブ46はまた、ポンプハウジング12の中でポンプチャック10の適用を容易にするために伸縮的に配置される。

カム104は、カムハウジング90内のシャフト117を走っている。ロッド116を介してピストン40を駆動する。ロッド116の下端部はカム104の表面に係合するよう丸く形成されていて、ロッド116の

16

上部部がピストン40に接続されるようになっている。

4本のコード108、110、114及び116の各々のものは、ロッドの下端部附近に小さいスプリング108a、110a、114a及び116aを有する。これらのスプリングは比較的弱いばかりであるが、各々のカムにロッドが常に接するようにするために用いられる。この構成は、ポンプが後に置かれるのではなく、前に置かれた時（すなわち、コード108、110、114及び116が通常は水平である）には常に直面なことである。スプリング108a、110a、114a及び116aはできるだけ高く作られる。このために、ピストンとバルブの運動時ににおいて、スプリングの力に耐えるために、非常に小さいニッケルを要するのみでよいようになっている。

ピストン40とバルブ44、48の駆動システムは重要な長所を有する。コード94はシャフト96を一方的にのみ駆動する。駆動モータの逆の回転は、所要の送り動作のために要求されない。それに加えて、使い捨てポンプチャック10のティンバ24、26は内面側のダイヤフラム部のティンバであり、ロッドとカムライド及びリンク部、44のための許容公差を減少させる。これは誤差リストを下げることができると共に、一方では、送り出し制全の必要な精度を達成させる。

第7図の駆動シャフト96には、エンコーダホイール118が接続される。これはその周辺部の近くに所定の間隔をもつて歯を有するような、普通に用いられるエンコーダホイールである。エンコーダセンサーアッセンブリ120は、カムハウジング90の裏面に設けられ、そして、エンコーダホイール118の歯を検知するよう位置づけられる。エンコーダアッセンブリ120は、エンコーダホイール118の

18

方に配列される。カムとエンコーダホイールは、それからカムシャフト96の所定の位置に、止めねじ（図示せず）により固定される。この配列は、シャフト96が削造され、カムとエンコーダホイールが固定されることにより完了される。

第7図には、また、背圧検知アッセンブリが示されている。これは、ピストン42とリンク46及び使い捨てポンプチャック10の圧力検知ティンバ28とからなるものである。第7図に示されるように、ピストン42は、カムハウジング90の中のシャフト122を介して駆動している。ピストン42の底板には、スプリング126の上端部を受ける端子124が組合される。スプリング126の側端部は、中間部替128の上部に組合する。既に見られるように、圧力検知ティンバ28の中の液体の圧力は、スプリング126により上方に付加されているピストン42を下方へ押し下げるよう曲く。

第10図に明示されるように、端子124の延長部は接触アーム180である。第1及び第2圧力コンタクト182と184は、カムハウジング90の裏面部分で、上下方向の2つの位置に組合される。この配置において、スプリング126はピストン42に十分な圧力を与え、それにより、接触アーム180は上部コンタクト182の下部に物理的及び電気的接続を行う。接触アーム180への電気的接続は、端子124に接続される電線（図示せず）によりなされ、コンタクト182への電気的接続は、コンタクト182とねじ186の間に接続する電線（図示せず）によりなされる。

ティンバ28内の圧力が、スプリング126の弾性力に打ち勝つに十分でなく、接触アーム180とコンタクト182を離している時は、背圧は許容限度以内にある。背圧検知ティンバ28からの液体が、IV.

一方の側面に組み込まれる光桿（図示せず）を有し、他の側面には光センサ（図示せず）を設けている。ホール118のスロットが横切るたびに、光が光桿から光センサへと通過でき、エンコーダアッセンブリ120は、エンコーダホイール118の回の存在を示す電気パルスを発生する。

第8図、第9図にはエンコーダアッセンブリ120の詳細を示している。第8、9図に示されるように、エンコーダアッセンブリ120は、フランジ121に設けられ、カムハウジング90の裏面にねじ止められている。

エンコーダホイール118とエンコーダアッセンブリ120の目的は、カムシャフト96が回転していることを直接表示することにある。本発明の実施例において、開脚回路（図示せず）は、エンコーダセンサ120の出力を監視する。もし、エンコーダセンサ120の出力の変化が所定の時間间隔で発生しないときは、警報が鳴り、ポンプ作用を止める。この就知道は、シャフト96が回転しているか否か、さらにはポンプがその作用を行っているかを直接表示しているのである。エンコーダホイール118とエンコーダアッセンブリ120の使用は、この事象の状態を示すため利用されるのである。

第7図に示されるように、カム90、100、102及び104の各々は、盤孔98a、100a、102a及び104aを有している。同様にエンコーダホイール118は盤孔118aを有する。カムハウジング90には盤孔28aが設けてある。この孔28aは、盤孔98a、100a、102a、104a及び118aを通じて、カムの最初の盤合を行うために用いられるものである。孔28aを通り、各々の孔をピン（図示せず）で封堵することより、すべてのカムがポンプの最初の組立状

19

針に接続するティンバ46に直接に接続している間は、ティンバ28の圧力は直管への送り込み圧力に直結に関係する。もし、実際の圧力（これはスプリング126、取りつけ部材128の位置及びコンタクト182により決まるものである）が超過し、それによってピストン42が下方へ動き、接触アーム180とコンタクト182が離されると、電気的接続は解除され、警報が鳴る。

本発明の実施例において、第2の下部コンタクト184は、上部コンタクト182の下方に設けられる。圧力がより高くなり、第2の設定圧に達した時に、接触アーム180は下部コンタクト184の上端部に接合する。これは電気的に検知され、第2の高い圧力を示す第2の警報を発する。ねじ186の1つと下部コンタクト184の間には、電極（図示せず）が組合される。電気的制御回路（図示せず）は、オペレーターが、いずれ（高い側又は低い側）の圧力の限界が警報を作動させることを可能にする。

第11図はカムハウジング28の平面図であり、第12図はロングタクト182の断面図である。この2つの図は本発明の背圧検知機構を示している。第11図に示すように、カムハウジング28は接触アーム180が強く嵌るスロット140を有している。

第12図はロングタクト182の正面図であり、金属製の長方形の複体が2つの長孔142と144を有している。長孔142と144は、複体182の裏面側の側面が可能なようになっているもので、それにより複体182と接触アーム180の接続を解消するための圧力の調節ができるようになっている。下部ロングタクト184は同様に、その位置の調節ができるようにする長孔を有している。

本発明の背圧検知機構は、安価で単純な構成で、信頼性を有する。

20

これは警報が鳴るようにした2つの圧力開閉を開閉できるようにしている。それ故に、本発明は警報がある音圧の範囲を表示でき、過音を受けている患者は、ポンプの供給する最大の音圧を受けることはない。ポンプの最大の音圧が、特定の患者又は装置の安全の限界を超えることが時々あったが故に、この点は旧来のポンプから引き継いである問題である。

ピストン、スプリング、コンタクトアームやコンタクトが回路の実施では使用されたが、音圧に依存するティンバ28を感知するための手段も、同様に用いられる。例えば、半導体やワイヤストレインゲージが、ピストン42に接続されて、圧力を感知するために用いられる。しかしながら、回路される配管が安価で、簡単で、信頼性があり、実施の容易性において優っている。

図1-1図はカムハウジング90の平面図であり、また、カムハウジング28の各々の内口の周囲に設けた部150が示されている。これらの部は、使い捨てポンプティンバ10から何かの理由で撤去せしめたりする液体を洗浄し、ハウジング28のシャフトと各ロッドの間の運動部分に液体が入り込むことを防止する。

図1-1図及び図1-5図には、スイッテ68とスイッテアーム70がより詳細に示される。スイッテアーム70は、ポンプの金属部が露出されたときに側面カバー19の内側面に結合する。これはスイッテ68が閉じられた時に作動し、ポンプが作動状態にあることを示す。スイッテ68はカムハウジング28に結合されたフランジ152に取りつけられる。

図1-4図はダイヤフラム吸収部22の平面図である。図2図と共に、図1-4図には、使い捨てポンプティンバ10の中にある気泡を検出する

22

ことはない。これと同時に、バルブ44&46は使い捨てティンバの中の気泡を生成することのないように作動される。

本発明の実施例において、ポンプ機器のすべては、導入部が突出部よりは低い位置にあるように配置される。その結果、気泡は使い捨てティンバ10の中の如何なる位置にも詰ることなく、ポンプを通過して排出するのは自然なことである。そして、それは患者に感覚される前に、ティンバからすべての気泡が除去される必要があると言う、このシステムの最初のページ(parag.)に記載して、特に重要なことである。

図1-4図及び図1-5図には、ダイヤフラム吸収部22がカムハウジング28に弹性的に取りつけられているのが示されている。通常の操作において、ダイヤフラム吸収部の下部と、カムハウジングの上部とはねじ26(0.06インチ)の間隔が保たれられる。ダイヤフラム吸収部22は、3本のねじ156によってカムハウジング28に位置決めされて取りつけられる。このねじはダイヤフラム吸収部22を下方に固定して、カムハウジング28にねじ込まれている。図1-5図に詳細に示されているように、スプリング158が、ねじ156の各々の端を介して、ダイヤフラム吸収部22とカムハウジング28の凹所160と162の各々に接觸される。通常のポンプの操作において、スプリング158は作動状態で保持されており、カムハウジング28とダイヤフラム吸収部22を離すよう付属されている。

側面カバー19が開放され、下方へ展開され、ラッテ20がピン21から外されて上方に引かれると、スプリング158は、ねじ156の上部156aがダイヤフラム吸収部22の大口座に結合するまで、ダイヤフラム吸収部22をカムハウジング28から上方にあげるように付属する。

24

るために用いられる気泡検知部が示される。この気泡検知部は、上部カバー18の下面に設けられる部1及び部2の電極56、58よりなる。検出部40及び62は部1、2の電極56、58の各々と電気的に接続する。

共通電極64は、ダイヤフラム吸収部22の上面に設けられ、ねじ66と68により保持される。共通電極64の巾は、部1の電極56又は部2の電極58の巾よりは大きいもので、電極64は部1、2の電極56、58と直接に対向するように取りつけられる。チャーブ16は、部1、2の電極のストリップ21、23と完全に部64の間に置かれる。ネジナット60、62及び66に接続される電気回路(図示せず)は、部1の電極56と共通電極64Kより作られる部1のキャッシュと、部2の電極58と共通電極64Kにより作られる部2のキャッシュとの間の内部電路の端を見つけ出す。1個の気泡が部1のキャッシュに接続すると、電気回路は不平衡状態となり、気泡の存在を表示する。この不平衡状態は警報の作用用としても用いられる。

図1に示される気泡検知部は、簡単にポンプに組み込む容易なものである。気泡を検知するためには、旧来のUVポンプにおいて用いられてきたような、光学的技術は要求されない。それ故に、光学的方法において発生した種々の問題は避けられるのである。

UVシステムの中での空気の存在は回避されなければならない。本発明のポンプは、使い捨てポンプティンバ10の中に気泡が詰ることを防止するように作られる。円筒形のティンバ24、26及び28の各々が配置されており、それにより気泡は常に上方に逃げるようにになっている。それ故に、これらのティンバの中に、気泡が蓄積される

23

ダイヤフラム吸収部22のカムハウジング28に対する適切な配置は、ダイヤフラム吸収部22とカムハウジング28の双方に対する使い捨てポンプティンバ10の配置と同様に垂直ピン48、50によってなされる。図1-6図に示されるように、ピン48、50は、ダイヤフラム吸収部22の表面からこの部材22の中央を通り、カムハウジング28の中に設けられたシャフト166、167の中へ貫通される。

前述した通り、ダイヤフラム吸収部22は、カムハウジングに対して弾性的に支持される。それにより、使い捨てポンプティンバ10の導入、取り外しに際して、すべてのピストンやバルブは、ダイヤフラム吸収部22の上部表面の所定の場所に取付けられる。それで、使い捨てポンプティンバ10は、ポンプがそのサイクルのどの位置で停止されても、ピストンやバルブに影響を及ぼすことなく戻りの位置に保たれる。前記に示されるように、上部カバー18は、ダイヤフラム吸収部22にピン21とラッテ20により取りつけられる。

上部カバー18とダイヤフラム吸収部22は、カムハウジング28に、側面カバー19を介して取付けられている。カバー19は、カムハウジング28に、その一部が接着により取付けられている。側面カバー19は、折れ曲り(フラップ)部19aとハンドル部19bを有する。折れ曲り部19aは、ラッテ20の上部面に引っかけられ、ポンプの回転の部分をそれぞれ所定の作動状態に保持する。

側面カバー19が、上部カバー18から離れて下方に回転したとき、上部カバー18とダイヤフラム吸収部22は直ちに上方にはね上がるのではない。むしろ、上部カバー18が少し開かれた後、これらの部材はカムハウジング28から少し離れるだけである。図1-7、1-8及び1-9図には、本発明の特有なポンプの止め部材と取扱部分を示し

25

ている。第17回はポンプハウジング12の底面回、第18回は平回、第19回は正面回である。第17回、第18回及び第19回、第15回に部分的に示されるようだ。カムハウジング28の後部側面には、上部カバー18の袋部で板ばね状の止め部材及びカム作用鋼筋を有する骨材部材170、172が抜けられる。部材170は止め部材170とカム作用鋼筋170をもつ。同様に、金属部材172は止め部材172とカム作用部材172をもつ。部材170はカムハウジング28の後部側面にねじ174で取りつけられ、部材172もまた、カムハウジング28の後部側面にねじ176で取りつけられる。

ポンプが閉じられて操作状態にある時に、止め部材170と172は上部カバー18の袋部の両端にあるくぼみ178と180の底部に係合する。止め部材170と172は、止め部材19と共にポンプ156によってダイヤフラム吸音部22とカムハウジング28が所定の間隔、約1.2% (0.05インチ) よりも離かないよう圧保持している。

第17回に示されるように、上部カバー18とダイヤフラム吸音部22は、その後の回で吸音部182により互いに離合される。カバー18が開かれると、カバー18は吸音部182により支持される。カム部材170と172はカバー18の袋部側面に對応して、部材170と172の上端部をカバー18の袋部側面とダイヤフラム吸音部22とから押しさなすように作用する。

カバー18が十分に開かれたときに、部材170と172によるカム作用は、上部カバー18のくぼみ部分178及び180との係合を解くように、止め部材170と172を最適的に動かす。前回カバー18が開いた位置に開かれると、くぼみ178と180との係合を解かれた部材170と172の動きは、ダイヤフラム吸音部22と上部カバー

18とが、エアリング180の力により上方へ動かされることを可能にする。

いったん、ダイヤフラム吸音部22とカムハウジング28が分離されると、カバー18は、使い捨てポンプチャレンバ10の取外しと交換を行なう時に開かれるようになる。傾斜切込部184と186は、金属部材170と172のカム部材170と172との干涉を避けることなく、カバー18を更に開かせる。

第15、16及び17回に示されるように、曲カバー19は、カムハウジング28に前面取付けブロック188と190により連結されている。吸音部192と194の下の部分は、前面取付けブロック188と190の下端にねじ196により取付けられる。吸音部192と194の上の部分は、曲カバー19の下端部にギルト198により取付けられる。ねじ200は、前面取付けブロック188と190をカムハウジングの前面に結合する。

第20回には、カム98、100、102及び104の実施例が示される。これらのカムはセータ94の方から見たものが示される。第15回に示されるようにカム98、100、102及び104は時計方向に回転する。

高車点である0°の点(例えは、取りアイドルの開始点)では、カム98が最大の半径部分であるために、バルブ44は閉じられる。カム100は定常最大半径部分の始まる位置にあり、それにより、ピストン48は最高位置に停止される。カム102は最小半径部分にあり、それにより、バルブ44は開かれる。カム104は、回転角1°毎に0.666ミル(1ミル=1/1000インチ)の割合でその半径が増加し、それにより、ピストン48はカムの回転1°毎に0.666ミルずつ上方へ動く。

この動作の段階において、各回転角1°毎に送られる液体の量は、0.666ミル×[第2ポンプチャレンバ26(及び第2シリンドラ54)の断

面積] + 0.666ミル×14×(ポンプチャレンバとピストンの各内面積の断面積)で計算される量に等しい。

20°だけ回転したとき、バルブ44は閉じたままで、ピストン48は停止しており、カム102が最大半径部分にあるために、バルブ44は閉じたままである。ピストン48は1°の回転につき0.666ミルの比率で上方へ動き続ける。

40°の回転で、バルブ44は、カム98が最小半径の位置に来るため止まられる。この点では、ピストン48はまだ停止しており、カム104は、ピストン48を1°の回転につき0.666ミルの比率で動かしている。

40°～180°の回転では、バルブ44を開いたままであり、カム100の半径は1°の回転につき1714ミルの率で減少していく。その結果、第1の送りチャレンバ24は、その回転角度1°毎に次の式で計算される量(V)で供給される。

$$V = 1714 \text{ミル} \times (\text{第1チャレンバ24の横断面積}) + 1714 \times 16 \times (\text{ポンプチャレンバとピストンの各内面積の断面積})$$

バルブ44はまだ閉じられており、ピストン48は、回転角度1°毎に0.666ミルの率で上方へ動く。

180°の回転で、バルブ44はまだ閉じており、カム100は最小半径区間のある40°区間(180°～220°)にかかる。それ故に、ピストン48は、最下部にあって停止する。カム104が回転角度1°毎に0.666ミルの前で半径を増加させる間、バルブ44はまだ閉じられている。

200°の回転で、カム98はその最大半径になり、その結果、バルブ44はその最上部位置にあり、導入チューブ16からの液体の流れを

閉じる。

カム100は定常最小半径区間にあり、ピストン48は最下部の位置に留まる。バルブ44は最上位位置にあり、第1チャレンバ24から第2チャレンバ26への液体の流れを閉じている。カム104の半径は、回転角度1°毎に0.666ミルの比率で増加し続け、ピストン48はその比率で上方へ動き続ける。

220°の回転で、バルブ44はその上方の閉止位置に留まり、ピストン48は最下位位置に留まる。カム102はその時に最小半径位置に達し、それにより、バルブ44は最下位位置で閉じた位置にある。カム104は220°の回転した位置で最大半径に達する。

220°～360°の回転で、バルブ44は最上部(閉止)の位置にある。カム100は、回転角度1°毎に1714ミルの比率で半径を増し、それ故にピストン48はその比率で上方へ動く。バルブ44はその最下部(閉)位置にあり、それによって第1チャレンバ24から第2チャレンバ26への液体が流れ得るようにする。カム104は、その回転角度1°毎に1048ミルの比率で半径を増加し、それ故に、ピストン48はその比率で下方へ動く。

回転角度1°毎に抽出チューブ16を通過して排出される液体の量は、第1チャレンバ24と第2チャレンバ26の間の容積の変化の差と同じである。実験例において、第1、第2チャレンバ24と26は同一の断面積を有し、そして、断面の差異は、第1チャレンバ24の断面が、回転角度1°毎に1714ミルの割合で減少し、一方、回転角度1°毎に1048ミルの割合で、第2チャレンバ26の断面が増加するという点にある。それ故に、抽出される液体の容積は、その回転角度1°毎り、以下のように表わされる。

(1714ミル-1048ミル)×(シリング88又は40の断面積)+
(1714ミル-1048ミル)×56×(ポンプチャンバとビストンの各内壁間の断面積)

この量は、明らかかのように、次のように書き直される。

$$0.666 \text{ミル} \times (\text{第2シリング24の断面積}) + 0.666 \times 56 \times (\text{ポンプチャンバとビストンの各内壁間の断面積})$$

その結果、ポンプ過りされる量は、第2のビストンが下方へ下っているときにも一定量に保たれる。これは、第1チャンバ24から圧送される量が、第2チャンバ26の受け入れる量を超えた、この量が必要とされる一定の流量と同じ量であるという理由による。

カム98、100、102および104が36°(または0°)まで回転すると、次のサイクルが始まる。以上のことから、一定の排出量が、常に2つのバルブと2つのシリングによってもたらされることがわかる。ポンプ作用を行うために、モータ94にはいかなる逆転動作も要求されない。

前述した特徴的具体例では、第1と第2のチャンバ24、26の断面積は同一である。これは回路する際に双方の利益を有する。特に、第1ビストン88と第2ビストン40が同一サイズであれば、これらは交換可能である。しかしながら、これには異なる断面積のチャンバの使用も可能である。排出チューブ16から脱出する量がビストンの動きの方向の如何にかかわらず一定であるためには、第1及び第2ビストン88、40の運動の特徴の比率は、もちろん、第1、第2チャンバ24、26の断面積に因縁する。

本発明のポンプにおいて、排出される液体の量は、ほど完全に、カム100、104とビストン88、40のサインに關係する。前記液体の量

は、第1および第2のチャンバ24、26の厚さには、ほとんど依存しない。多くの適用例において、チャンバ24と26の他の厚さの影響は全く無視し得るものである。

バルブ44と46がその位置を取る点は、一方が聞く前に他方が同じ限りは、意義ではないこと、およびすべてのバルブは、カム100が一定の中位位置をとる間に、その位置が保ることも了解されるであろう。

本発明の重要な利点は、すべてのバルブとビストンの動作が、ただ1本のカム駆動によりなされることである。バルブは、電気的な機知装置やスプリントで付掛されることなく、カム98、102の形状により、連続的に動作する。

本発明のポンプはフィールセイフ(fail safe)機能を有する。第20回に示されるように、逃げ行程のすべてにわたって、少なくとも1つのバルブは常に閉じられている。これにより、駆動装置や、不注意による開鎖、その他の原因によりポンプが停止した場合のサイレン装置の危険がない。

本発明のポンプは、従来のIVポンプをしのぐ程のような重複な利点を有する。

1. 本発明のIVポンプは小型で、正確であり、信頼性が高く、そして製造及び使用に際して経済的である。

2. 使い捨てポンプチャンバ10は非常に低コストな部品である。既に評議に述べるように、使い捨てポンプチャンバ10はプラスチックで作られる。使い捨てチャンバ10は、内部にバルブなどを有していないので、使い捨てチャンバ10のコストは安い。

3. 使い捨てポンプチャンバ10は、円筒形ダイヤフラムポンプチャ

ンバ24、26と相容れるバルブを用い、これによって使い捨てポンプチャンバ内で液体の流れを早めに吸取るだけであるから、その可動部分間にシール部材を有していない。可動部分の間にシール部材を設けることを要求されないために、ポンプは血漿細胞を破壊することなく、全血量を処理するために用いられる。

4. 使い捨てポンプチャンバは、有効な細菌のペリケを備えている。チャンバ10は使い捨てであり、ただ1回のIV治療にだけ用いられる。使い捨てポンプチャンバ10の低成本の故に、IV治療のコストが通常(メカニカル)のコスト)により削減されることはない。

5. ポンプヘクシング12は使い捨てポンプチャンバ10の最高許容度は、ポンプの構成にはほとんど影響を与えない。その結果、低成本の使い捨てポンプチャンバの重量が可能となる。

6. バルブ44、46によってもたらされる相対バルブ機能は、ポンプ操作に関する簡便的なタイミングを要求しない。バルブ44と46の動作は比較的迅速で行われ、そして、バルブ44と46が同時に動作をするのに十分な時間がかかるよう、ビストン88、40の動作と調和して働くのである。

7. ポンプは、2つのバルブを用いるのみで、実質的に冗長な流れを持つことができる。それ故に、本発明においては、ハードウェア(構造)のコストを下げて、ポンプの効率を上げることができる。

8. 1つの駆動機構でビストン88と40、バルブ44と46を駆動する。これに加えて、駆動機構は2つのビストンと2つのバルブの所要の動作を得るために逆回転することを要しない。このことは、メ

ンバの複雑さを大幅に減少し、しかも動作の信頼性を高める。

9. ポンプは、細菌学や医療設備のポンプのような、男性体の延伸を要しない。男性体の延伸の結果としての、注入部位への空気の侵入する可能性は、それ故に無視される。

10. 本発明のポンプは、男性体や、バネによる付録(摩擦に行き当つたためのものを除く)、フリタッシュシールに対抗してポンプ作用を行わない。それ故にポンプ過りのために使うエネルギーを有效地に使う。

11. 本発明のポンプは、駆動又は電動の消炎、不注意による開鎖、又は他の理由によりポンプが停止した場合に、自動的にバイアス・オフとし得る。これは、ポンプが過りタイミングのどの位置であっても、2つのバルブ44、46のうちの1つが常に閉じているためである。

12. 1つのバルブは、他のバルブが閉じた後にのみ開くようになっている。これは、フィールセイフを可能にし、そして、ポンプが停止した場合の作用を防止する。

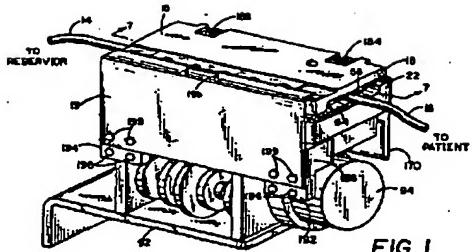
13. ポンプは、低成本で簡単な構成で、予め設定した値の背圧が増加した場合の、機知装置及び警報装置を有する。圧力検知チャンバ26とビストン40は、警報のトリガとなる1つ又は複数の背圧開閉器を規定するための、簡単で、しかも効率的な方法を提供する。

それ故に、本発明のポンプにおける背圧の閾界値は、ポンプが機能できる最大の背圧よりも小さく設定される。これは、過剰や他の障害の暴走に対する安全性を向上させる。

14. 本発明は、簡単で、効率的な漏れ防止システムを備える。空気

と気体の間の漏電率の変化は、気体中の空気の感知ための低成本で、簡単で、しかも効果的な手段である。それは、ポンプ中の空気の存在を医者に知らせるものである。

本発明は、好適な実施例と共に示されているが、発明の基本思想および特許請求の範囲を逸脱しない限りにおいて、一部分又は形式を変えることは容認されるであろう。例えば、IV袋の適用は本発明の最も重要な適用例であるが、他のインピーダンス条件もまた本発明のポンプによって満足されるであろう。



特許請求の範囲

1. ポンプの導入口；

ポンプの導出口；

第1及び第2シリングをその中に有するポンプハウジング；
第1シリング、第1シリングの中で可動な第1ピストン、第1シリングと第1ピストンの間に成る第1の柔軟な円筒状ダイヤフラム手袋、第1の導入口および第1の導出口を含み、第1シリングの中の第1ピストンの位置に応じて容積の変り得る第1のポンプチャンバー；

第2シリング、第2シリングの中で可動な第2ピストン、第2シリングと第2ピストンの間に成る第2の柔軟な円筒状ダイヤフラム手袋、第1の導出口に接続された第2の導入口、及び、ポンプ導出口に接続された第2の導出口を含み、第2シリングの中の第2ピストンの位置に応じて容積の変り得る第2のポンプチャンバー；

ポンプの導入口と第1の導入口との間に而体の流れをコントロールするため、ポンプハウジングに支えられた第1のバルブ手段；

第1の導出口と第2の導入口との間に而体の流れをコントロールするための、ポンプハウジングに支えられた第2のバルブ手段；

第1シリング内で第1ピストンを、また第2シリング内で第2ピストンを動かすためのそれぞれの駆動手段；及び

第1及び第2バルブ手段のうちの1つが常に閉じている様に、第1及び第2のバルブ手段をコントロールするためのバルブコントロール手段。

而で、而体の流れをコントロールするための第1バルブ手段；
第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとの間に而体の流れをコントロールするための第2バルブ手段；及び

第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積を変化させるために、第1シリングと第1ピストンの相対的な動き及び第2シリングと第2ピストンの相対的な動きを防ぐための駆動手段；

より構成されるポンプ。

2. 使い捨てポンプチャンバーが、導入口と第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとを接続する第1の柔軟な部分を有し、また第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとを接続する第2の柔軟な部分を有し、第1及び第2バルブ手段は、第1及び第2の柔軟な部分を制御可能に留めつけることにより、而体の流れをコントロールするようとしたターミナルに記載のポンプ。

3. 駆動手段は、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が増加する時に、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が減少し、また第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が減少する時に、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が増加するように、第1シリングと第1ピストンの相対的な動き及び第2シリングと第2ピストンの相対的な動きを行わせ；第1バルブ手段は、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの容積が増加する時に、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーへの而体の流入を可能に

せしめてなる導入口注入ポンプ。

4. 駆動手段は、第1チャンバーの容積が増加する時に第2チャンバーの容積が減少し、また第1チャンバーの容積が減少する時に第2チャンバーの容積が増加するように、第1ピストンと第2ピストンを動作せらるようにして；バルブコントロール手段は、第1ポンプチャンバーの容積が増加する時に、第1ポンプチャンバーの中へ第1バルブ手段をして而体の流入を可能にし；さらに、バルブコントロール手段は、第1チャンバーの容積が減少し、第2チャンバーの容積が増加する時に、第1チャンバーから第2チャンバーへ、第2バルブ手段をして而体の流入を可能にするように構成されたターミナルに記載の導入口注入ポンプ。

5. 第1及び第2の柔軟なダイヤフラム手段と、ポンプ導入口と、ポンプ導出口とで完全な使い捨てポンプチャンバーが構成されるターミナル又は2に記載の導入口注入ポンプ。

6. 导入口、導出口、及び導入口と導出口との間に接続された第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムのポンプチャンバーを有する使い捨てポンプチャンバー；

使い捨てポンプチャンバーを収容するためのポンプハウジング；
第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムを受けるように位置されたハウジングの中の第1シリング；

第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムを受けるように位置されたハウジングの中の第2シリング；

第1シリングの中で可動な第1ピストン；

第2シリングの中で可動な第2ピストン；

導入口と第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーとの

し；さらに、第2のバルブ手段が、第1のチャンバーの容積が減少し、第2のチャンバーの容積が増加する時に、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーから第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーへと而体の流れを可能にするようにした、ターミナル4又は5に記載のポンプ。

7. 駆動手段が、モーター及び、モーターにより駆動され、第1及び第2ピストンの運動のためのカムと、第1及び第2バルブ手段の運動のためのカムを有するカム軸よりなる、ターミナル4、5又は6に記載のポンプ。

8. 第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと導出口の間にある使い捨てポンプチャンバーの第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバー；及び、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバー中の而体圧を感知するための手段をさらに備えた、ターミナル4、5、6又は7に記載のポンプ。

9. ポンプハウジングと、ハウジングの中の第1、第2シリングと、第1、第2シリングの中で各々が可動な第1、第2ピストンと、而体の流れをコントロールするための第1、第2バルブ手段と、第1シリングと第1ピストンの相対的な動き及び第2シリングと第2ピストンの相対的な動きのための駆動手段とを有するポンプを構成するための使い捨てポンプチャンバーであって；

導入口、導出口、第1、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバー；導入口と第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーの接続のための第1接続部、第1及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーを接続する第2接続部、及び第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバーと導出口を接続する第

- 3個以上を具備し、使い捨てポンプチャンバがポンプハウジング中に収められる時に、第1、第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバが、それぞれ第1、第2シリンド内に各々が置かれるようになされた使い捨てポンプチャンバ。
10. 第3の柔軟部分が、第3の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバを含む、クレーム1に記載の使い捨てポンプチャンバ。
11. 呼吸入口に接続された導入チューブと及び排出口に接続された排出チューブを更に備えるクレーム1又は10に記載の使い捨てポンプチャンバ。
12. 导入チューブと第1の柔軟部分との間の第1のテープ状移行部分と及び排出チューブと第3の柔軟部分との間の第2のテープ状移行部分を更に備えるクレーム11に記載の使い捨てポンプチャンバ。
13. ポンプヘッジング、ハウジング内の第1シリンド、第1シリンド内で可動な第1ピストン、液体の流れをコントロールするための第1バルブ手段および第1ピストンを駆動するための駆動手段を有するポンプに使用するための一体化された使い捨てポンプチャンバであって、
- 呼吸引入口、呼吸引出入口、導入口と排出口の間にシールされた液体の主容器、使い捨てポンプチャンバがポンプヘッジング内に収められた時に、第1シリンド内に置かれる、シールされた第1の柔軟なダイヤフラムポンプチャンバを含む液体の主容器より成り、ここで液体は、ボンブハウジング、第1シリンド、第1ピストン、第1バルブ手段又は駆動手段に接することなしに、導入口から排出口へと送られるようになっている使い捨てポンプチャンバ。
14. ポンプは、ハウジング中の第2シリンドおよび第3シリンド内

で可動な第2ピストンを含み、駆動手段はまた第3シリンド中の第2ピストンを駆動し、使い捨てポンプチャンバの液体の主容器は、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバと排出口との間に位置する第2のシリードされた柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバを含み、使い捨てポンプチャンバがポンプハウジング中に置かれる時に、第2の柔軟な円筒状ポンプチャンバが第2シリンド中に位置されているようになれる、クレーム13に記載の発明。

15. ポンプは、ハウジング中の第3シリンドと、第3シリンド内で可動な第3ピストンを含み、そして使い捨てポンプチャンバの液体の主容器は、シールされた導入の柔軟な円筒状ダイヤフラムチャンバを更に含む、クレーム14に記載の発明。

16. 呼吸引入から排出口まで、そこを通じて液体が送られる、一体化された使い捨てポンプチャンバであつて、背配ポンプチャンバは柔軟なプラスチック材の第1部分と、第1部分にシールされた第2部分とよりなり、第1及び第2部分は導入口と排出口の間に亘り、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバを含む、シールされた主容器をその間に形成し、通常は主容器の周囲にフランジを形成する、一体化された使い捨てポンプチャンバ。

17. 主容器は、第1の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバと排出口との間に位置する第2の柔軟な円筒状ダイヤフラムポンプチャンバを含む、クレーム16に記載の発明。

International Application No. PCT/US80/00285			
Classification of Substantive Matter (If general classification appears, indicate sub-classifications or specific numbers, if applicable)			
Corresponding to International Patent Classification, CPC, or to International Classification and CPC INTL. CL ³ F04B 43/08 U.S. CL. 417/478			
N. PLEIAZ SEARCHED			
Classification System International Classification Subclassifications Classification Examples			
U.S. 417/474, 475, 478, 479, 480, 510, 92/980, 92 138/30			
Classification Searcher other than International Classification to the International Classification Subclassifications in the Right-hand Column			
6			
II. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴			
Column 1: Country of Origin; Column 2: Title; Column 3: Publication Date; Column 4: Reference to Claim No.			
A	U.S., A. 2,017,974 Published 22 October 1935	1-6, 19-62	KASTNER
X	U.S., A. 3,391,644 Published 9 July 1968	62-66	TAPLIN
X	U.S., A. 3,359,910 Published 26 December 1967	1-6, 19-62	LATHAM
A	U.S., A. 3,423,939 Published 26 January 1969	63-66	LEWIS
A	U.S., A. 3,426,042 Published 18 February 1969	62-66	CHESTNUT
A	U.S., A. 3,706,080 Published 28 November 1972	1-6, 19-62	CROSS
X	U.S., A. 3,811,800 Published 21 May 1974	1-6, 19-62	SHILL
X	U.S., A. 4,039,269 Published 2 August 1977	1-6, 19-62	PICKERING
X	U.S., A. 4,101,057 Published 18 July 1978	63-66	CO-ANGELLO
* denotes anticipations of cited documents ¹⁵			
** denotes of defining the patentable state of the art			
*** denotes document published on or after the International Filing Date but prior to the priority date			
**** denotes document published on or after the priority date, but prior to the International Filing Date, which document may be used to determine the patentability of the application, but which does not form the basis for the grant of the patent or those claiming an invention which is an exact disclosure, one, combination or prior art			
***** denotes of particular relevance			
14. INFORMATION ON INVENTION			
Date of the Agent's Confirmation of the International Search *		Date of Agent's Confirmation of the International Search Report *	
26 June 1980		24 JUL 1980	
International Searching Authority *		International Examining Office *	
ISA/US		Richard T. GLUCK	

International Application No. PCT/US80/00285			
FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET			
A	U.S., A. 4,121,584 Published 24 October 1978	1-6, 19-66	TURNER
X	E U.S., A. 4,199,307 Published 22 April 1980	1-6, 19-62	JASSAWALLA
V. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹⁶			
This international search report has not been established in respect of certain states under Article 17(2)(b) for the following reasons:			
<input type="checkbox"/> One authority _____ issues they relate to subject matter of no relevance to the invention in this application, primary			
<input type="checkbox"/> One authority _____ issues they relate to parts of the international application that do not comply with the present requirements so far as is known at present that no meaningful international search can be carried out, specifically			
VI. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ¹⁷			
I) Claims 1-6, 19-66 drawn to a compressible tube type pump (417/478).			
II) Claims 7-14, 71-77 drawn to a pump with a pressure sensor (417/63).			
III) Claims 15-18, 67-80 drawn to a bubble sensor (128/214F)			
<input type="checkbox"/> As all relevant authorities have been clearly paid by the applicant, the international search report covers only specific claims of the international application.			
<input type="checkbox"/> As only some of the relevant additional patent documents were clearly paid by the applicant, the international search report covers only those claims of the international application for which there were paid, respectively, fees.			
VII. OBSERVATIONS WHERE THE INVITATION TO PAY ADDITIONAL FEES ¹⁸			
<input type="checkbox"/> An invited additional search was made only for the applicant. Consequently, the international search report is limited to the invention that appeared in the claims. It is covered by claim numbers 1-6, 19-66.			
In a telephone interview conducted 26 June 1980, applicant's representative, Mr. Farbman, declined the invitation to pay additional fees. He did not protest the lack of unity of invention.			
<input type="checkbox"/> The additional search was not made by request of the applicant.			
<input type="checkbox"/> He protest concerning the payment of additional search fees.			

昭和 62. 2.20 発行

手続補正書(自免)

昭和 61 年 9 月 4 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願昭 55-500815号

2.発明の名称

非駆動IVポンプ及び使い捨てポンプチャンバー

3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

アメリカ合衆国、55138 ニシタ州、セントポール、
ハドソンロード 2501、スリーエム センター
(名称) ミネソタ マイニング アンド
マニファクチャーリング カンパニー
(代表者) ドナルド エム. セル

4.代理人

東京都新宿区西新宿 3-3-23
ファミール西新宿 403号
電話 342-3380
(1928) 井理士 平木道人



5. 補正の対象

特許請求の範囲

6. 補正の内容

特許請求の範囲を別紙のとおり補正。

方式
審査

2.特許請求の範囲

(1) 流体が入口(82a, 82b)から出口(85a, 85b)に向けて送り込まれる一体化、使い捨て式ポンプチャンバー(10)であって、

前記ポンプチャンバー(10)は、可換性材からなる第1部分(10b)と、これとの間に、前記入口(82a, 82b)および出口(85a, 85b)間に延びる、密封された主流体、通路(80a, 80b)を形成する第2部分(10a)とを含み、

前記の密封された主流体、通路(80a, 80b)、第1および第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24, 26)を含み、

前記第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(26)は前記第1の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24)と出口(85a, 85b)との間に配置され、

主流体通路(80a, 80b)は、

入口(82a, 82b)と、前記第1の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24)との間に連結されていて、前記第1の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24)および入口(82a, 82b)間の流体の流れを制限することのできる第1の可換性通路部分と、

第1および第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24, 26)の間に連結されていて、前記第1および第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(24, 26)の間における流体の流れを制限することのできる第2の可換性通路部分とを備えている一体化、使い捨て式ポンプチャンバー。

(2) 第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバー(26)と出口(85a, 85b)との間に連結されている、第3の可換性ダイヤフラムチャンバー(28)をさらに備えた前記特許請求の範囲第1項記載の使い捨て式ポンプチャンバー。

(3) 一体化、使い捨て式ポンプチャンバー(10)

昭和 62. 2. 20 発行

の入口 (82a, 82b) において、前記第1および第2部分 (10b, 10a) 間に、その端部を封止された導入チューブ (14) と、前記一体化、使い捨て式ポンプチャンバ (10) の出口 (86a, 86b) において、前記第1および第2部分 (10b, 10a) 間に、その端部を封止された排出チューブ (18) とをさらに備えた前記特許請求の範囲第1項または第2項記載の使い捨て式ポンプチャンバ。

(4) 前記第1および第2部分 (10a, 10b) は、前記主流体通路 (80a, 80b) の一方の側にある第1フランジ、および反対側にある第2フランジを形成することを特徴とする前記特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の使い捨て式ポンプチャンバ。

(5) 使い捨て式ポンプチャンバと組合せて用いられるポンプであって、前記ポンプは、使い捨て式ポンプチャンバ (10) を収容するポンプハウ

- 5 -

- 4 -

ポンプチャンバ (26) 間における流体の流れを制御する第2のバルブ手段 (46) と、

第1のシリング (32) に対する第1のピストン (38) の相対運動、および第2のシリング (34) に対する第2のピストン (40) の相対運動を生じさせて、前記第1および第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバ (24, 26) の容積を変化させる駆動手段

(94, 96, 100, 104, 110, 116)

と、

前記第1および第2の可換性通路部分の一方が常に圧迫されるように、前記第1および第2のバルブ手段 (44, 46) を制御するバルブコントロール手段 (98, 102, 108, 114) を含むことを特徴とするポンプ。

(6) 前記駆動手段は、モータ (94) と、前記モーター (94) によって駆動され、前記第1および第2のピストン (38, 40) を駆動するため

のカム (100, 104) を有するカムシャフト (96) よりなり、また

バルブ制御手段は、前記カムシャフト (96) に取付けられ、前記第1および第2のバルブ手段 (44, 46) を駆動するためのカム (98, 102) を含む前記特許請求の範囲第5項記載のポンプ。

(7) 使い捨て式ポンプチャンバ (10) は、第2の可換性ダイヤフラムポンプチャンバ (26) と出口 (86a, 86b) との間にある第3の可換性ダイヤフラムチャンバ (28) を含み、

ポンプ (12) は、第3の可換性ダイヤフラムチャンバ (28) 内の圧力に感知するための手段 (122, 124, 126, 128, 130, 132, 134) を含む前記特許請求の範囲第5項または第6項記載のポンプ。

(8) 駆動手段は、第1チャンバの容積が増加する時に第2チャンバの容積が減少し、また第1チ

- 6 -

- 7 -

昭和 62.2.20 発行

チャンバの容積が減少する時に第2チャンバの容積
が増加するように、第1ピストンと第2ピストン
を動作させるようにし、

バルブコントロール手段は、第1ポンプチャン
バの容積が増加する時に、第1ポンプチャンバの
中へ第1バルブ手段をして流体の流入を可能にし、
さらに、

バルブコントロール手段は、第1チャンバの容
積が減少し、第2チャンバの容積が増加する時に
第1チャンバから第2チャンバへ、第2バルブ手
段をして流体の流入を可能にするように構成され
た前記特許請求の範囲第5項ないし第7項のい
ずれか記載のポンプ。

(ii) 第1及び第2の柔軟なダイヤフラム手段と、
ポンプ導入口と、ポンプ導出口とで完全な使い捨
てポンプチャンバが構成される前記特許請求の範
囲第5項ないし第8項のいずれか記載のポンプ。

- 8 -